



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



Enjeux climatiques et énergétiques du numérique

L'objet de cette fiche est de présenter les enjeux climatiques et énergétiques du numérique et les mesures nécessaires pour tendre vers une empreinte positive pour le numérique.

Le secteur du numérique représente 2,5% de l'empreinte carbone française

Les usages du numérique sont transversaux à tous les secteurs de l'économie et connaissent une expansion forte. A la différence des secteurs traditionnellement traités dans la Stratégie nationale bas-carbone, il est nécessaire d'évaluer l'impact climatique du numérique sous le prisme de l'empreinte carbone. En 2020, ils représentent **2,5 % de l'empreinte carbone française d'après le rapport de l'ADEME et de l'ARCEP**¹. Les impacts liés à la phase de fabrication des infrastructures numériques (réseaux, centres de données) et des terminaux (smartphones, téléviseurs...) représentent 78% de l'empreinte en 2020, contre 21% pour la phase d'utilisation. Les équipements sont responsables de 79% de l'empreinte totale, les datacenters de 16% et les réseaux de 5%. Ces estimations n'intègrent pas la prise en compte des émissions importées des datacenters, qui pourrait rehausser l'empreinte carbone du numérique en 2020 de 25% à 57% selon de récents travaux menés par Hubblo² et rehausser la part de l'empreinte carbone liée à la phase d'utilisation.

Le numérique peut également être un levier important pour décarboner le reste de l'économie, par exemple pour réduire les consommations énergétiques des logements, pour le développement du télétravail ou pour la production d'énergie. Si les nouveaux usages du numérique peuvent contribuer à la transition écologique, ils restent toutefois tributaires des effets rebonds. France Stratégie estime par exemple dans la note d'analyse « Quelle contribution du numérique à la décarbonation »³ que les smart homes pourraient réduire les émissions de 4 MtCO₂ sous des hypothèses favorables, mais qu'elles pourraient conduire à une hausse dans un scénario plus pessimiste ou les gains d'efficacité énergétique obtenus par la mise en place de la gestion intelligente des logements sont réduits et les effets rebonds plus importants.

¹ <https://www.arcep.fr/actualites/actualites-et-communiques/detail/n/environnement-060323.html>

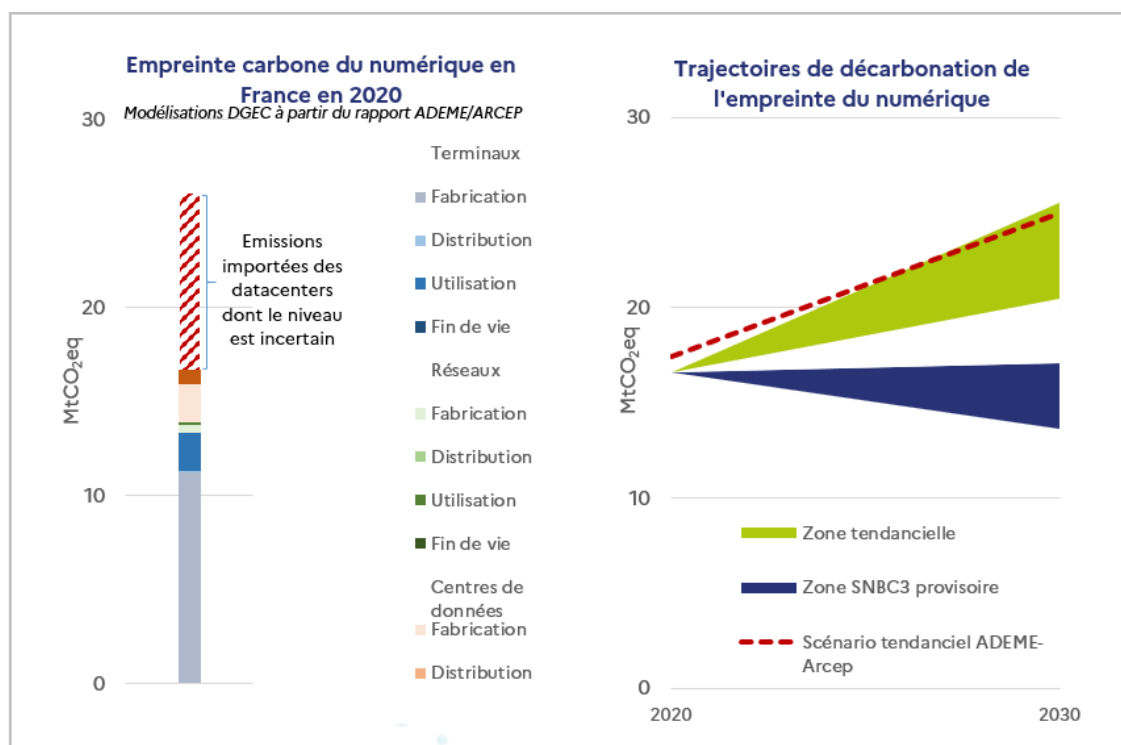
² <https://hubblo.org/fr/blog/datacenters-imported-impacts/>

³ <https://www.strategie.gouv.fr/publications/contribution-numerique-decarbonation>

En l'absence de mesures supplémentaires, l'empreinte carbone du numérique pourrait doubler à tripler d'ici 2050

Dans un scénario tendanciel, l'empreinte carbone du numérique pourrait fortement augmenter durant les prochaines décennies. L'étude prospective publiée par l'ADEME et l'Arcep en 2023 prévoit par exemple une hausse de l'empreinte carbone de +45% en 2030 et +180% en 2050 par rapport à 2020. La hausse est principalement portée par un développement soutenu des usages, qui s'accompagnerait d'une hausse de la taille du parc de centres de données. Au niveau mondial, l'Union internationale des télécommunications (ITU) estime que les émissions liées aux technologies numériques devraient diminuer de 45% d'ici 2030 par rapport à 2020 pour se placer sur une trajectoire compatible avec l'accord de Paris (cette trajectoire n'est pas directement déclinable au niveau français, en raison par exemple en raison de la différence d'émissions liées à la production d'électricité).

Suite à la publication de l'étude ADEME ARCEP, un travail de scénarisation complémentaire visant à intégrer le numérique dans la planification écologique et à limiter la hausse de l'empreinte du secteur a été engagé pour la SNBC3. Ce travail, toujours en cours, permettra **de dégager différents futurs possibles pour le numérique à horizon 2030**. Suivant les principales orientations du scénario portant sur l'évolution des usages ou des mesures d'efficacité énergétique ou d'économie circulaire, mais également les hypothèses portant sur la décarbonation à l'international (les facteurs d'émissions liés à la phase de fabrication peuvent être modulés selon le scénario de décarbonation mondial), la trajectoire de décarbonation du numérique pourrait se situer entre une stabilité et une réduction de l'empreinte de -30% par rapport à 2020.



La consommation d'électricité liée aux usages du numérique pourrait accroître la tension sur le bouclage électrique

Les usages du numérique représentent **10 % de la consommation électrique nationale**. Les derniers travaux prospectifs portant sur la consommation énergétique du numérique indiquent une nette hausse en tendanciel durant les prochaines décennies, portée par l'essor de certains usages comme l'intelligence artificielle ou le big data, dont les impacts sont encore mal connus :

- A l'échelle mondiale, l'Agence Internationale de l'Energie a récemment revu ses perspectives à la hausse⁴ et table sur une hausse de plus de 75% de la consommation en 2026 par rapport à 2024 (un peu plus de 800 TWh contre 460 TWh).
- Le scénario « avec mesures existantes », dit AME2024, modélisé dans le cadre de la SNBC 3, fait apparaître un doublement de la consommation des datacenters en 2035 par rapport à 2020 (20TWh en 2030 et 27 TWh en 2035).
- Ces résultats sont concordants avec les estimations publiées par le gestionnaire du réseau électrique RTE dans son rapport sur le bilan prévisionnel des consommations 2023-2035⁵, tablant sur une consommation de 28 TWh en 2035.

La consommation des réseaux (~4TWh en 2021 pour les 4 principaux opérateurs, soit l'équivalent de la consommation électrique de 3 millions de foyer) pourrait également fortement augmenter à moyen terme malgré les gains d'efficacité, porté par l'essor des nouveaux usages. D'après une étude du Shift Project⁶, la consommation des réseaux pourrait même doubler d'ici 2035 en cas de l'adoption généralisée d'usages très intenses (IoT, IA...).

Dans un contexte de disponibilité limitée de l'électricité à long terme, de la pression sur l'allocation de la ressource dans les territoires et de la concurrence entre les usages, la Stratégie nationale bas carbone n°3 dans sa version finale adressera des orientations permettant de limiter la hausse de la consommation électrique du secteur, en intégrant également les co-bénéfices du numérique, par exemple via la valorisation de la chaleur fatale des datacenters, estimé à environ 3,5TWh par an à l'horizon 2030 selon les scénarios par l'ADEME⁷.

Des mesures à court et moyen-terme sont nécessaires pour tendre vers une empreinte positive pour le numérique

Afin d'assurer le suivi du processus de décarbonation de la filière du numérique, un travail de définition de l'empreinte carbone du numérique est engagé. Il permettra **d'inscrire dans la SNBC 3 un objectif indicatif de trajectoire d'évolution de l'empreinte carbone du numérique et un plan d'action associé**, fixant ainsi une ambition pour les industriels et les politiques publiques. Il permettra également d'évaluer l'évolution de la consommation énergétique du secteur. Les travaux menés dans le cadre du Haut Comité Numérique Écoresponsable (HCNE) co-présidé par la Ministre de la Transition écologique, de l'Energie, du Climat et de la Prévention des risques, et la Secrétaire d'État chargée de l'Intelligence artificielle et du Numérique **permettront d'inscrire cette démarche dans la durée**.

⁴ <https://iea.blob.core.windows.net/assets/6b2fd954-2017-408e-bf08-952fdd62118a/Electricity2024-Analysisandforecastto2026.pdf>

⁵ <https://assets.rte-france.com/analyse-et-donnees/2023-11/Bilan-previsionnel-2023-chapitre2-consommation.pdf>

⁶ Energie, climat : des réseaux sobres pour des usages connectés résilients – The Shift Project – Mars 2024
<https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2024/03/The-Shift-Project-Strategie-pour-des-reseaux-numeriques-sobres-et-resilients-Rapport-final-2024.pdf>

⁷ <https://librairie.ademe.fr/urbanisme-et-batiment/6792-valorisation-sur-son-territoire-de-la-chaleur-fatale-issue-des-data-centers.html>

Les mesures **d'efficacité** (efficacité énergétique des terminaux et des datacenters, écoconception...) sont **fondamentales, mais ne seront pas suffisantes pour maîtriser la forte hausse tendancielle de l'empreinte carbone du numérique**. Des mesures de **sobriété seront indispensables, tout comme une réflexion portant sur les usages** : augmentation de la durée d'usage des terminaux, recours au reconditionnement, à la réparation et à la réutilisation, limitation de la consommation de vidéos en ligne, encadrement du développement de l'IoT, encadrement de la taille des écrans, adaptation de la résolution de la vidéo au terminal, développement de l'IA frugale⁸ etc. De manière générale, les mesures relatives au numérique sont particulièrement vulnérables aux effets rebonds, lesquels doivent donc faire l'objet d'une attention spécifique lors de l'élaboration des politiques publiques attenantes.

⁸ <https://www.ecologie.gouv.fr/presse/publication-du-referentiel-general-lia-frugale-sattaquer-limpact-environnemental-lia>